

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND

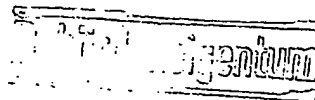


DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 3626800 A1

⑤① Int. Cl. 4:  
H02H 9/06

②① Aktenzeichen: P 36 26 800.3  
②② Anmeldetag: 8. 8. 86  
②③ Offenlegungstag: 11. 2. 88



DE 3626800 A1

⑦① Anmelder:

Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

⑦② Erfinder:

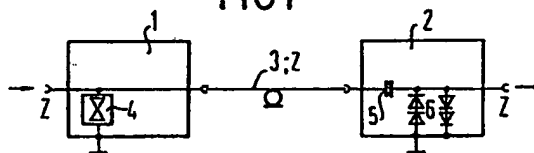
Schröcker, Anton, Dipl.-Ing., 8000 München, DE

⑤④ Anordnung zum Schutz vor Überspannungen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung zum Schutz von an Leitungen angeschlossenen Baugruppen, Geräten und Anlagen von Überspannungen durch Blitzschlag, EMI- und EMP-Einwirkung an deren Basisband-Eingängen und -Ausgängen. Eine solche Anordnung soll einen sicheren Schutz gegen hohe Blitzspannungen von mehr als 5 kV mit sehr schnellen Impulsflanken im  $\mu$ s-Bereich über einen sehr hohen Frequenzbereich bieten.

Die Erfindung sieht hierzu vor, daß ein aus einer Gasentladungsröhre bestehender Grobschutz über ein Koaxialkabel von mindestens 0,5 m Länge wellenwiderstandsrichtig mit einem Feinschutz aus einem Kondensator im Längszweig und einer gegen Masse geschalteten Diodenanordnung aus schnellen Schaltdioden in Serie geschaltet ist. Grob- und Feinschutz sind in separaten Gehäusen HF-entkoppelt angeordnet.

FIG 1



DE 3626800 A1

1. Anordnung zum Schutz von an Leitungen angeschlossenen Baugruppen, Geräten und Anlagen vor Überspannungen (Blitzschlag, EMI- und EMP-Einwirkung) an deren Basisband-Eingängen und -Ausgängen unter Verwendung von in den Leitungsweg eingeschalteten Überspannungsableitern für den Grob- und Feinschutz, dadurch gekennzeichnet, daß der aus einer Gasentladungsröhre bestehende Grobschutz über ein Koaxialkabel von mindestens 0,5 m Länge wellenwiderstandsrichtig mit dem aus einem Kondensator im Längsweig und einer gegen Masse geschalteten Diodenanordnung aus schnellen Schaltdioden bestehenden Feinschutz in Serie geschaltet und gegen den Feinschutz HF- und pulsmäßig entkoppelt angeordnet ist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Koaxialkabel unsymmetrisch ist und eine Länge von etwa 2 m und einen Wellenwiderstand  $Z = 75 \Omega$  aufweist.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Gasentladungsröhre aus Glas oder Metall-Keramik besteht und in einem separaten Gehäuse so angeordnet ist, daß die Kapazität vom Signalweg nach Masse sehr klein, insbesondere  $< 1 \text{ pF}$  ist.
4. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der im Längsweig des innerhalb eines separaten Gehäuses untergebrachten Feinschutzes angeordnete, der Entkopplung von durch Blitzschlag bedingten HF-Komponenten dienende Kondensator und die Dioden so ausgewählt und angeordnet sind, daß die Kapazität vom Signalweg nach Masse sehr klein, insbesondere  $< 1 \text{ pF}$  ist.
5. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Diodenanordnung beim Feinschutz aus jeweils zwei in Serie liegenden Dioden besteht, die antiparallel vom Signalweg nach Masse geschaltet sind.
6. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine solche Auswahl und Anordnung der passiven Bauelemente von Grob- und Feinschutz, daß die Durchgangsdämpfung sehr niedrig, insbesondere  $< 0,1 \text{ dB}$  ist.
7. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine solche Auswahl und Anordnung der passiven Bauelemente von Grob- und Feinschutz, daß der Wert des Reflexionsfaktors am Wellenwiderstand  $Z = 75 \Omega$  sehr klein, insbesondere  $< 1\%$  ist.

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung zum Schutz von an Leitungen angeschlossenen Baugruppen, Geräten und Anlagen vor Überspannungen durch Blitzschlag, EMI (Electromagnetic Interference) — und EMP (Electromagnetic Power) — Einwirkung an deren Basisband-Eingängen und -Ausgängen unter Verwendung von in den Leitungsweg eingeschalteten Überspannungsableitern für den Grob- und Feinschutz.

Eine derartige Anordnung ist beispielsweise aus der DE 32 14 400 A1 bekannt. Dabei sind zwischen Leitung und Gerät in die einzelnen Adern in Serie eingefügte Blitzschutzdrosseln vorgesehen, wobei vor und hinter den Blitzschutzdrosseln jeweils zwischen den einzelnen

Adern und dem mit dem Erdleiter der Leitung verbundenen Masseleiter erste bzw. zweite Überspannungsableiter für den Grob- bzw. Feinschutz geschaltet sind. Die gesamte Anordnung ist auf einer Leiterplatte angeordnet, wobei der Masseleiter als zur Leiterplatte parallel geführte, großflächige Metallplatte ausgebildet ist. Die ersten blitzstromtragfähigen Überspannungsableiter sind zusammen mit den Blitzschutzdrosseln, den zweiten Überspannungsableitern und Netzwerken mit frequenzabhängigem Verhalten für den Schutz gegen EMI-Einwirkungen sowie mit den sie verbindenden Leiterbahnen jeweils räumlich dicht hintereinander in der genannten Reihenfolge auf der Leiterplatte angeordnet. Die Leiterbahnen zwischen den Adern der Leitung und den nicht erdseitigen Anschlüssen der ersten Überspannungsableiter sowie die Leiterbahnen zwischen den Blitzschutzdrosseln und den nicht erdseitigen Anschlüssen der zweiten Überspannungsableiter sind jeweils derart ausgebildet, daß sie durch hohe Blitzströme durchgeschmolzen und aufgetrennt werden. Eine solche Anordnung ist nur für den NF-Bereich vorgesehen. Es gibt hierbei zwischen den auf einer einzigen Leiterplatte angeordneten Bauelementen keine HF-mäßige Entkopplung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Überspannungsschutz für Baugruppen, Geräte und Anlagen an deren Basisband-Eingängen und -Ausgängen zu schaffen, durch den hohe Blitzspannungen von mehr als 5kV mit sehr schnellen Impulsflanken im  $\mu\text{s}$ -Bereich über einen sehr hohen Frequenzbereich auf für die zu schützenden Einrichtungen unkritische Werte reduziert werden.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung in der Weise gelöst, daß der aus einer Gasentladungsröhre bestehende Grobschutz über ein Koaxialkabel von mindestens 0,5 m Länge wellenwiderstandsrichtig mit den aus einem Kondensator im Längsweig und einer gegen Masse geschalteten Diodenanordnung aus schnellen Schaltdioden bestehenden Feinschutz in Serie geschaltet und gegen den Feinschutz HF- und pulsmäßig entkoppelt angeordnet ist.

Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen wird erreicht, daß man eine sehr gute Schutzwirkung über einen hohen Frequenzbereich, nämlich vom NF-Bereich bis in den GHz-Bereich erhält. Impulse mit vorgegebenen Impulsformen an den Basisband-Eingängen und -Ausgängen von mehr als 5kV für niedrige (5kA/5A) und hohe Blitzströme (10kA/10A) können auf die Baugruppen, Geräte und Anlagen gelangen, ohne diese zu zerstören. Der Impuls wird in seiner Amplitude so begrenzt, daß nur noch eine sehr kleine Impulsamplitude von wenigen Volt im nsec-Bereich mit sehr geringem Energieinhalt übrigbleibt.

Die entsprechenden Einrichtungen können problemlos 10 Impulse im Abstand von 60 sec überstehen.

Dieser Überspannungsschutz für Basisband-Eingänge und -Ausgänge kann in vorteilhafter Weise für Systeme mit hohen Bitraten verwendet werden, beispielsweise für 34 Mbit-Systeme und 140 Mbit-Systeme, da die Impulsform (34 Mbit/s, HDB 3 kodiert) und die Impulsmaske (140 Mbit/s, CMI kodiert) von dem Überspannungsschutz nicht beeinflusst werden. Bei 34 Mbit/s und 140 Mbit/s können Spannungen im Signalweg bis 2 V<sub>ss</sub> bzw. 1 V<sub>ss</sub> bei einem Wellenwiderstand von jeweils 75 Ohm unverzerrt übertragen werden.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des Erfindungsgegenstandes sind in den Unteransprüchen angegeben.

Nachstehend wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 den Überspannungsschutz in einer schematischen Darstellung und

Fig. 2 in einer perspektivischen Darstellung den mechanischen Aufbau des Feinschutzes. Der in Fig. 1 gezeigte Überspannungsschutz besteht aus einem Grobschutz 1 und einem Feinschutz 2, die über ein Koaxialkabel 3 von mindestens 0,5 m Länge und mit dem Wellenwiderstand  $Z$  miteinander in Serie geschaltet sind. Das Koaxialkabel 3 stellt hierbei eine unsymmetrische Leitung dar, wobei seine Länge insbesondere 2 m und sein Wellenwiderstand  $Z = 75 \text{ Ohm}$  betragen.

Grobschutz 1 und Feinschutz 2, in Fig. 1 als Kästchen dargestellt, sind jeweils innerhalb eines separaten Gehäuses, wie es in Fig. 2 für den Feinschutz gezeigt ist, gegeneinander HF- und pulsmäßig entkoppelt angeordnet. Der Grobschutz 1 besteht aus einer vom Signalweg nach Masse geschalteten Gasentladungsröhre 4, die entsprechend der Höhe der Blitzströme, für die der Blitzschutz ausgelegt ist, in Glas (5 kA/5A) oder in Metall-Keramik (10kA/10A) aufgebaut ist.

Der Feinschutz 2 besteht aus einem Kondensator 5 (im Ausführungsbeispiel 68nF/400V) im Längsweig (Signalweg) und vier speziellen, schnellen Schaltdioden 6, die kurzzeitige hohe Ströme schalten können. Diese vier Dioden sind jeweils paarweise in Serie liegend, antiparallel vom Signalweg nach Masse geschaltet.

Die passiven Bauelemente von Grob- und Feinschutz sind so ausgewählt und innerhalb ihres Gehäuses angeordnet, daß die Kapazität vom Signalweg nach Masse jeweils sehr klein, insbesondere  $< 1 \text{ pF}$  und die Durchgangsdämpfung sehr niedrig, insbesondere  $< 0,1 \text{ dB}$  ist. Der Grobschutz läßt eine Eingangsimpulsspannung von mehr als 5 kV zu, je nach Überspannungsableiter, und der Feinschutz eine solche von maximal 300 V und erlaubt das Anlegen der jeweils geforderten Impulsformen.

Fig. 2 zeigt den mechanischen Aufbau des Feinschutzes innerhalb eines Gehäuses, das für den Grobschutz in analoger Weise aufgebaut ist. Das metallische Gehäuse 7 weist im Längsschnitt U-Profil auf, wobei die beiden Seitenstege 8, 9 die koaxialen Anschlüsse 10, 11 (Stecker 1,6/5,6) aufnehmen. Etwa in der Mitte der Grundfläche des Gehäuses 7 ist ein Stützelement 12 aus Isoliermaterial angeordnet, das im oberen Bereich ein Kontaktelement 13 trägt. Dieses Kontaktelement dient der elektrischen Verbindung des zwischen dem Koaxialanschluß 10 und dem Stützelement 12 angeordneten Kondensators 5 und den in der Figur rechts des Stützelementes 12 angeordneten Dioden 6, sowie dem koaxialen Anschluß 11. Die Dioden 6 sind zwischen den Signalweg (durchgehender Leitungszug vom Kontaktelement 13 zum Koaxialanschluß 11) und Masseebene, gebildet von der Grundfläche des Gehäuses 7, angeschlossen. Auf der Grundfläche des Gehäuses 7 sind ferner zwei Stifte 14 aus Kunststoff angeordnet, die der Halterung der jeweils miteinander zu verbindenden Enden der Dioden-Serienschaltungen dienen. Zur Abdeckung und gleichzeitigen HF-Abschirmung des Bauteilraumes des Gehäuses 7 ist ein metallischer Gehäusedeckel 15 von U-förmigem Profil vorgesehen, der derart auf das Gehäuse 7 aufgesetzt wird, daß die geschlitzten Endbereiche jeweils seitlich an den Stegen 8, 9 federnd anliegen. Der Gehäusedeckel 15 wird mittels zweier Klammern 16 aus U-förmig gebogenen Federblechen

mit dem Gehäuse 7 HFdicht verbunden. Die Klammern 16 werden von der Unterseite her auf in Längsrichtung der Grundfläche des Gehäuses 7 verlaufende, rechtwinklig nach unten abgebogene Stege 17, 18 und die an diesen Stegen anliegenden Teile des Gehäusedeckels 15 aufgesetzt.

Die Grob- und Feinschutzgehäuse mit ihren koaxialen Anschlüssen lassen sich mit entsprechenden Montagetellen sowohl in einem Gestell als auch in einer Einsatzaufnahme montieren. Dabei kann, entsprechend der vorgesehenen Montage, der Koaxialanschluß an einem Ende des Gehäuses auch unter  $90^\circ$  abgewinkelt angeordnet sein.

1/1

86 P 14 9 Z DE

3626800

FIG 1

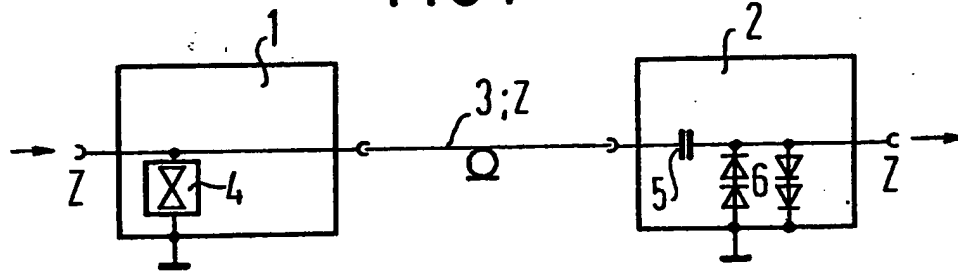
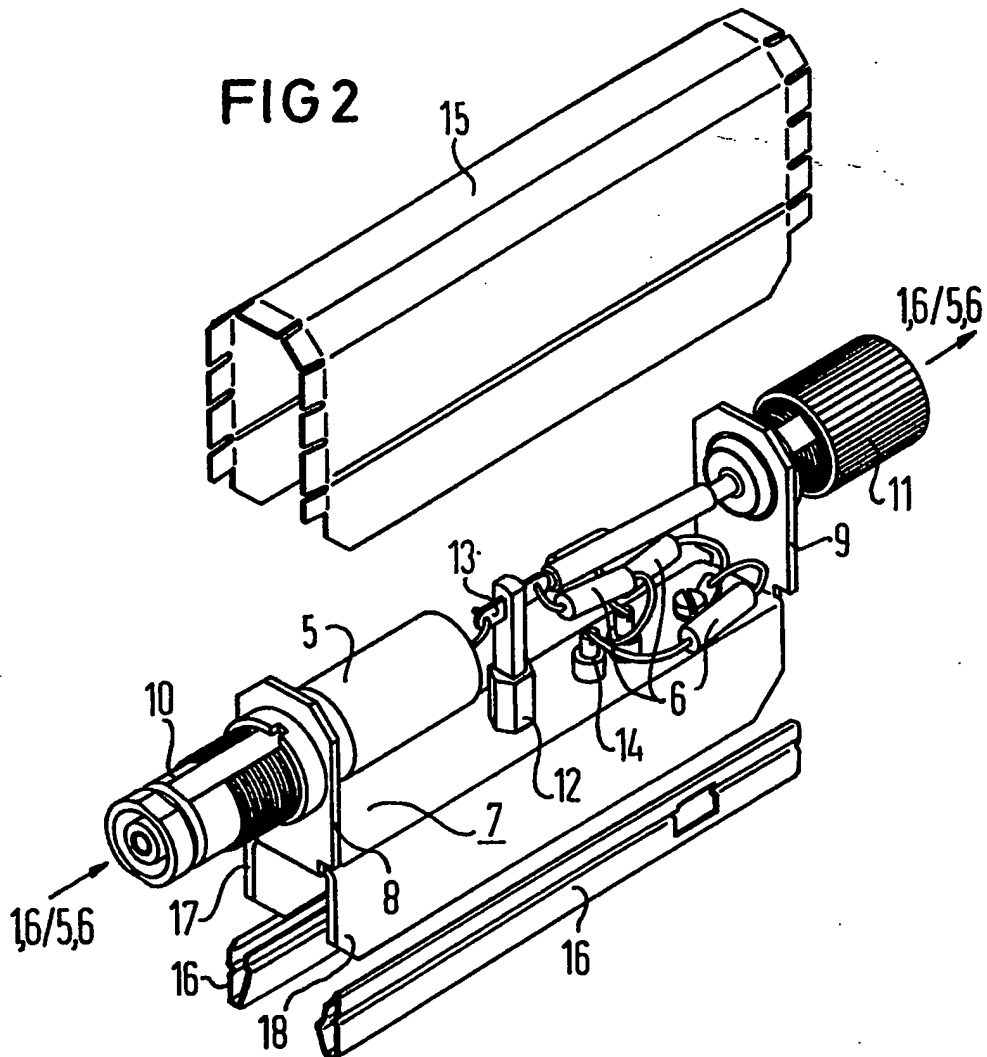


FIG 2



**PUB-NO:** DE003626800A1  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** DE3626800/A1  
**TITLE:** Arrangement for protection against overvoltages

**PUBN-DATE:** February 11, 1988

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
SCHROECKER, ANTON DIPL ING	DE

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
SIEMENS AG	DE

**APPL-NO:** DE03626800  
**APPL-DATE:** August 8, 1986

**PRIORITY-DATA:** DE03626800A (August 8, 1986)

**INT-CL (IPC):** H02H009/06

**EUR-CL (EPC):** H02H009/00 , H02H009/06

**US-CL-CURRENT:** 361/91.5 , 361/FOR.100

**ABSTRACT:**

CHG DATE=19990617 STATUS=O> The invention relates to an arrangement for protection of assemblies, apparatuses and systems which are connected to cables against overvoltages resulting from lightning strike, EMI and EMP influences on its baseband inputs and outputs. Such an arrangement is intended to offer reliable protection against high lightning voltages of more than 5 kV having very fast pulse edges in the  $\mu$ s range, over a very wide frequency band. To this end, the invention provides that coarse protection (which consists of a gas-discharge tube) is connected in series, while maintaining the correct characteristic impedance, with fine protection (which consists of a capacitor in the longitudinal branch and of a diode arrangement which is connected to earth and consists of fast switching diodes) via a coaxial

cable in a length of at least 0.5 m. The coarse protection and fine protection are arranged in separate housings such that they are RF-decoupled.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**